








# Method and apparatus for optoelectrical recognition of disposable medical applicators connected to a laser.

**Patent number:** EP0473987  
**Publication date:** 1992-03-11  
**Inventor:** KOBAYASHI NOBORU DIPL-ING (DE)  
**Applicant:** ZEISS STIFTUNG (DE); SCHOTT GLASWERKE (DE)  
**Classification:**  
- **international:** A61B17/36  
- **europaean:** G05B19/12W; A61B18/22  
**Application number:** EP19910113625 19910814  
**Priority number(s):** DE19904026452 19900821

## Also published as:

 DE4026452 (A1)  
 EP0473987 (B1)

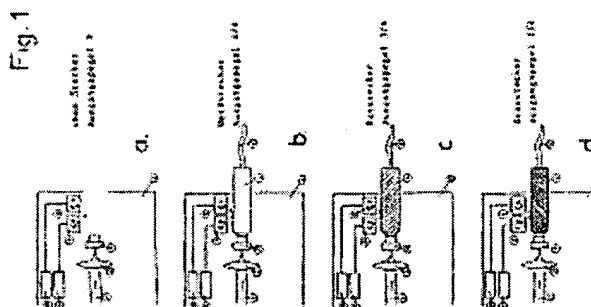
## Cited documents:

 US4907588  
 DE2515656  
 EP0408160  
 EP0300317  
 EP0342772  
more >>

### Abstract of EP0473987

For optoelectronic recognition and differentiation of disposable medical applicators connected to a laser, standardised, lens-free standard connectors (4) integrated in the applicators are provided with a colour marking which serves as a code for the technical characteristics of the associated applicator.

Provided in the laser head is a system consisting of radiation sources (7) and respectively associated detectors (8) which determine the colour code by optoelectronic means and transmit the received signals to an electrical evaluation unit (10). The evaluation unit can display the suitability or unsuitability of the applicator.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 473 987 A1**

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: **91113625.7**

Int. Cl.<sup>5</sup>: **A61B 17/36**

Anmeldetag: **14.08.91**

Priorität: **21.08.90 DE 4026452**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**11.03.92 Patentblatt 92/11**

Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI NL SE**

Anmelder: **Schott Glaswerke**  
**Hattenbergstrasse 10**  
**W-6500 Mainz(DE)**

**CH DE FR IT LI NL SE**

Anmelder: **Carl-Zeiss-Stiftung trading as**

**SCHOTT GLASWERKE**  
**Hattenbergstrasse 10**  
**W-6500 Mainz 1(DE)**  
**GB**

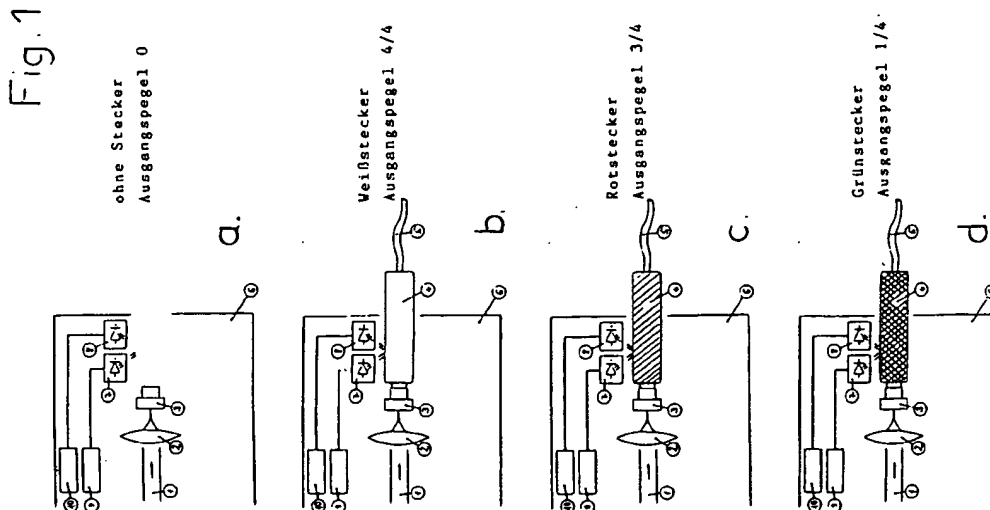
Erfinder: **Kobayashi, Noboru, Dipl.-Ing.**  
**Im Hipperich 105**  
**W-6500 Mainz(DE)**

Vertreter: **Dr. Fuchs, Dr. Luderschmidt**  
**Dipl.-Phys. Seids, Dr. Mehler Patentanwälte**  
**Abraham-Lincoln-Strasse 7, Postfach 4660**  
**W-6200 Wiesbaden(DE)**

**Verfahren und Vorrichtung zur optoelektrischen Erkennung und Unterscheidung von an einen Laser angeschlossenen medizinischen Einwegapplikatoren.**

Zur opto-elektronischen Erkennung und Unterscheidung von an einen Laser angeschlossenen medizinischen Einwegapplikatoren, werden in die Applikatoren integrierte, genormte, linsenfrie Standardstecker (4) mit einer Farbmakierung versehen, die als Code für die technischen Eigenschaften des dazugehörigen Applikators dient.

Im Laserkopf ist ein System aus Strahlquellen (7) und jeweils zugeordneten Detektoren (8) vorgesehen, die den Farbcode auf opto-elektronischem Wege erfassen und die empfangenen Signale an eine elektrische Auswertungseinheit (10) weitergeben. Die Auswertungseinheit kann die Eignung bzw. Nichteignung des Applikators anzeigen.



EP 0 473 987 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erkennung und Unterscheidung von über eine Steckverbindung an einen Laser anschließbaren medizinischen Einwegapplikatoren.

Im medizinischen Bereich werden Applikatoren unter anderem dazu verwendet, Laserlicht über Lichtleitfasern vom Laserkopf zum Einsatzpunkt zu transportieren. Entsprechend den unterschiedlichen Aufgaben, die das Laserlicht am distalen Austrittsende des Lichtleiters jeweils zu erfüllen hat, sind die zum Einsatz kommenden Applikatoren unterschiedlich dimensioniert und in ihrer Auslegung auf den spezifischen Einsatz optimiert. Demzufolge gibt es eine Vielzahl von unterschiedlichen Applikortypen und Ausführungsformen, die noch dazu in unterschiedliche Laser-Arten eingekoppelt werden müssen.

Die für die Einkopplung der Applikatoren in den Laser erforderliche Steckverbindung stellt bisher eine Schwachstelle des Systems dar. Zum einen müssen an die Steckverbindung erhebliche Anforderungen gestellt werden, z.B. einfaches Verbinden und Lösen, einfache Montage (auch am Einsatzort), mechanischer Schutz, einfaches Säubern und Instandsetzen, reproduzierbare Positioniergenauigkeit auch nach wiederholtem Stecken, und anderes mehr, zum anderen sollen die Applikatoren gerade bei medizinischer Anwendung in möglichst sterilem Zustand zum Einsatz kommen.

Die bisher in der Medizin verwendeten Applikator-Typen benutzen als Einkoppelstecker Linsenstecker mit Metallfassung, um den beim Sterilisieren (überwiegend im Autoklaven) auftretenden Belastungen, besonders im Hinblick auf Temperaturresistenz, standhalten zu können. Zur Wiederverwendbarkeit der teuren Linsenstecker muß jedoch spätestens nach zwei- bis dreimaligem Sterilisieren eine Neueinstellung der Optik vorgenommen werden, die umständlich und arbeitsaufwendig von Hand vorgenommen werden muß. Andererseits sind aber auch seit geraumer Zeit linsenfrie, genormte Standardstecker mit im Vergleich zu den Linsensteckern relativ kleinen Abmessungen im Handel, die billig hergestellt werden können, die dann aber im medizinischen Bereich wegen der beim Sterilisieren auftretenden hohen Anforderungen an die Temperaturbelastbarkeit nicht wiederwendbar wären. Wegen ihrer geringen Herstellungskosten könnten sie integriert mit den Applikatoren als Einweg-Artikel eingesetzt werden. Dem steht aber entgegen, daß wegen der kleinen Dimensionierung und der Uniformität der Stecker das Risiko einer Verwechslung der für den jeweils spezifischen medizinischen Einsatz geeigneten Applikatoren mit dafür ungeeigneten Applikatoren sehr groß ist. Es ist daher wünschenswert, ein Verfahren zur Verfügung zu haben, mit dem die unterschiedlichen Applikortypen vor ihrem eigentlichen Ein-

satz schnell und unkompliziert erkannt und voneinander unterschieden werden können.

Aus der US-PS 4,907,588 ist ein Einkoppelsystem bekannt, in welchem über optische Kennung zwischen Laserkopf und Einkoppelstecker mit Hilfe einer nachgeschalteten Kontrolleinheit die Intensität und Wellenlänge des Strahls eines Mehrbereichslasers auf die Optik des Applikatorsteckers eingestellt werden kann. Der Laserstrahl läßt sich dabei aber nur bei schon eingeschaltetem Gerät nach der Optik des Steckers ausrichten. Aussagen über die Eignung oder Nichteignung des verwendeten Applikators können damit nicht erhalten werden, zumal Stecker und Applikator keine integrierte Einheit bilden.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Erkennung und Unterscheidung von unterschiedlichen medizinischen Applikatoren zur Verfügung zu stellen, wobei im Handel befindliche, genormte linsenfrie Standardstecker zur Anwendung kommen. Eine weitere Aufgabe der Erfindung soll in der Möglichkeit bestehen, geeignete Applikator-Typen für einen zuvor definierten medizinischen Einsatz von dafür ungeeigneten unterscheiden zu können, noch bevor der Laser eingeschaltet wird. Schließlich soll das Verfahren so konzipiert sein, daß die niedrigen Fertigungskosten des Applikators mit integriertem Stecker seine Verwendung als Einweg-Artikel möglich machen.

Diese Aufgabe wurde verfahrensmäßig durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Im Laserkopf, im Bereich der Aufnahmebuchse für den Stecker, werden Strahlquellen und Detektoren so angebracht, daß eine oder mehrere Strahlquellen bei eingekoppeltem Stecker an dessen farbmarkierten Bereich einen Strahl senden und die vom markierten Bereich des Einkoppelsteckers reflektierten Strahlen von den jeweils den Strahlquellen zugeordneten Fotodetektoren empfangen werden. Das von den Strahlquellen ausgesandte Licht kann kontinuierlich oder gepulst sein.

Der farbmarkierte Bereich kann aus mehreren unterschiedlich gefärbten Farbzonen, vorzugsweise als Farbringe am Stecker ausgebildet, bestehen. In diesem Falle sind jeder einzelnen Farbzone, je nach Ausführungsform, eine, zwei oder vier örtlich auf die jeweilige Farbzone fixierte Strahlquellen mit jeweils dazugehörendem Detektor zugeordnet. Das von einer spezifischen Strahlquelle abgegebene Licht ist monochromatisch. Der einer Strahlquelle jeweils zugeordnete Fotodetektor kann mit oder ohne Farbfilter ausgebildet sein.

Ist einer Farbzone nur eine Strahlquelle zugeordnet, dann wird das vom zugehörenden Detektor an die Auswertungseinheit weitergegebene, aus dem in den Detektor reflektierten Licht stammende Signal abgestuft nach diskreten Intensitäten analog

verarbeitet. Die abgestuften Intensitäten resultieren aus den verschiedenen Reflexionsverlusten des jeweils eingestrahlten monochromatischen Lichts in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Farben der jeweiligen Farbzone.

Werden pro Farbzone zwei Strahlquellen verwendet, dann geben die Strahlquellen monochromatisches Licht im Bereich von 400-780 nm mit jeweils solchen Wellenlängen ab, deren Farben zueinander komplementär sind. Das von jeweils einem Detektor an die Auswertungseinheit weitergegebene Signal wird dabei digital verarbeitet, d.h. entweder mit dem logischen Stand 0 oder 1 korreliert. Eine Farbzone wird also durch zwei Binärsignale charakterisiert.

Eine Steigerung der mittels einer Farbzone erreichbaren Information kann erhalten werden, wenn pro Farbzone vier Strahlquellen verwendet werden, von denen jeweils zwei mit Wellenlängen abstrahlen, deren jeweilige Farbkorrelationen komplementäre Farben ergeben. So können die Strahlquellen des einen Paares Rotlicht bzw. Grünlicht aussenden, die Strahlquellen des anderen Paares Blau- bzw. Gelblicht. Eine Farbzone wird dann über vier Binärsignale charakterisiert.

Die Erfindung wird im folgenden anhand zweier Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: Laserstecker-Erkennungssystem mit analoger Verarbeitung, in dem einer Farbzone eine Strahlquelle mit dazugehörigem Detektor zugeordnet ist.

Fig. 2: Laserstecker-Erkennungssystem mit digitaler Signal-Verarbeitung, in dem pro Farbzone zwei Strahlquellen mit komplementärer Farbabstrahlung eingesetzt sind.

In Fig. 1 trifft der Laserstrahl 1 auf die Koppellinse 2, die den Strahl auf die Aufnahmebuchse für den Einkoppelstecker 3 zentriert. Seitlich von der (nicht eingezeichneten) Führung für den Einkoppelstecker am Laserkopf 6 befindet sich eine Strahlquelle 7, die monochromatisches Licht in Richtung auf den geometrischen Ort aussendet, an dem sich bei eingekoppeltem Stecker die der Strahlquelle zugeordnete Farbzone befindet. Der Strahlquelle 7 zugeordnet ist ein Fotodetektor 8, der das von der Farbzone des Steckers reflektierte Licht empfangen kann und als Ausgangssignal an das elektronische System 10 weitergibt.

In dem elektronischen System 10 werden die vom Fotodetektor kommenden, gemäß der Intensität des empfangenen Lichts unterschiedlich starken elektrischen Signale nach zuvor festgelegten, abgestuften, diskreten Pegeln verarbeitet. Hat man z.B. vier verschiedene Pegel festgelegt, dann können die auf dem Fotodetektor auftreffenden Lichtintensitäten in folgenden Ausgangspegeln erfaßt werden: 0, 1/4, 2/4, 3/4, und 4/4.

In Fig. 1a ist kein Stecker eingekoppelt. Das von der Strahlquelle kommende monochromatische Licht (z.B. Rotlicht), das gepulst oder kontinuierlich sein kann, wird von keiner Farbzone reflektiert. Der Fotodetektor 8 empfängt kein Licht oder nur solches von sehr geringer Intensität. Das an das elektrische System 10 weitergeleitete Ausgangssignal ist zu gering, um den festgelegten Minimalpegel zu überschreiten. Als Ausgangssignal resultiert der Wert Null.

Wird, wie in Fig. 1b dargestellt, ein Applikator 5 mit einem Stecker 4, der eine Weißzone aufweist, eingekoppelt, so reflektiert das Licht aus der Strahlquelle vom Stecker zum Detektor stark zurück. Das entsprechende vom Detektor kommende Ausgangssignal resultiert nach der Verarbeitung in der Auswertungseinheit in dem Ausgangspegel 4/4.

In Fig. 1c ist ein Stecker mit roter Farbzone eingekoppelt. Der von dem eingestrahlten roten Licht reflektierte Anteil ist wegen der höheren Reflexionsverluste der Rotzone gegenüber der Weißzone geringer und ergibt als Ausgangspegel den Wert 3/4.

Wird dagegen eine grüne Farbzone, wie in Fig. 1d dem monochromatischen roten Licht ausgesetzt, so wird nur noch ein geringer Anteil des eingestrahlten Rotlichts reflektiert. Der Ausgangspegel liegt demgemäß bei 1/4. Der gleiche Ausgangspegel ist auch bei blauer Farbzone zu erwarten, während sich für eine gelbe Farbzone, wegen der größeren spektralen Nähe zum eingestrahlten Rotlicht, der Wert 2/4 ergeben wird.

In Fig. 2 sind zur Erkennung einer Farbzone zwei jeweils mit komplementärer Farbe abstrahlende Strahlquellen vorgesehen. Die Bearbeitung der aus den entsprechenden Fotodetektoren eintreffenden Signale erfolgt so, daß die in der Elektronik 10 eintreffenden elektrischen Signale bei Registrierung einen Schwellenwert überschreiten müssen; ansonsten, wenn die Energiegröße des elektrischen Signals diesen Schwellenwert nicht überschreitet, wird es nicht registriert. Dadurch wird eine digitale Erfassung des reflektierten Lichtes ermöglicht.

In Fig. 2 wird beispielhaft jeweils vom oberen Sendesystem 7, 9 rotes Licht abgestrahlt und vom unteren Sendesystem 7, 9 grünes Licht. Dem roten Licht wird auf der Empfangsseite 8, 10 der Ausgang 1 zugeordnet, dem grünen Licht der Ausgang 2.

Ist, wie in Fig. 2a dargestellt, kein Stecker eingekoppelt, so wird weder rotes noch grünes Licht reflektiert. Die entsprechenden Ausgangssignale lassen sich durch den dualen Ausdruck 0 0 wiedergeben.

Bei eingekoppeltem Stecker mit weißer Farbzone (Fig. 2b) wird sowohl Rot- als auch Grünlicht reflektiert. Als Ausgangssignale erhält man den logischen Stand 1 1.

Im Falle von Fig. 2c wird ein Stecker mit einer roten Farbzone eingekoppelt. Hier wird nur rotes Licht mit genügender Intensität reflektiert, um als Ausgangssignal den logischen Stand 1 zu ergeben. Die Reflexion beim grünen Licht ist zu gering, so daß sich dann ausgangsseitig die duale Kombination 1 0 ergibt.

Beim Einkoppeln eines Steckers mit einer grünen Farbzone (Fig. 2d) drehen sich die Verhältnisse gerade um, im Ausgang erhält man den logischen Stand 0 1.

Im Falle des Beispiels der Fig. 1 gibt es pro Farbzone ausgangsseitig fünf verschiedene Variationen in Bezug auf den Ausgangspegel, nämlich: 0, 1/4, 2/4, 3/4, 4/4. Im Falle des Beispiels der Fig. 2, mit jeweils zwei einer Farbzone zugeordneten Strahlquellen, ergeben sich pro Farbzone vier verschiedene Variationen, nämlich die logischen Stände 0 0, 1 1, 1 0, 0 1.

Der Farbbereich des Applikators soll nun als Kodierung für die technischen Eigenschaften der mit dem Stecker verbundenen Applikatoren dienen. Die Möglichkeiten zur Erhöhung der Variationsbreite können dann erheblich gesteigert werden, wenn man einen Farbbereich in mehrere Farbzonen unterteilt, und, wie oben beschrieben, jeder einzelnen Farbzone jeweils ein Sende- und Empfangssystem, bestehend aus einer oder mehreren Strahlquellen mit dazugehörigen Fotodetektoren, zuordnet.

Die charakteristischen Ausgangssignale für den Zustand "nichtangekoppelter Stecker" können dazu benutzt werden, mit Hilfe nachgeschalteter Elektronik den Betrieb des Lasers automatisch zu blockieren (Interloc). Im Bedarfsfall kann diese Anzeige mit optischen und/oder akustischen Signalen begleitet werden. Über die Farbkodierung der technischen Eigenschaften kann das Erkennungssystem auch dazu dienen, unter Verwendung geeigneter Software darüber zu befinden, ob der eingekoppelte Applikator für einen bestimmten gewünschten Einsatz geeignet ist oder nicht. Die Anzeige dazu könnte z.B. über ein Display erfolgen.

Da sämtliche technisch aufwendigeren Einrichtungen des Erkennungssystems, wie z.B. die den einzelnen Farbzonen zugeordneten Strahlquellen mit Fotodetektoren, im Laserkopf montiert sind, ist die Herstellung der mit dem Stecker integrierten Applikatoren selbst relativ einfach und wegen der Möglichkeit, steckerseitig auch ohne aufwendige Linsensysteme auszukommen, kostengünstig. Darüber hinaus lassen sich solche Applikatoren leicht sterilisieren. Die in der Medizin üblichen Autoklaventemperaturen beeinträchtigen, insbesondere bei einmaliger Verwendung, die Funktion des Applikators nicht. Die Stecker selbst können in allen Ausführungsformen der handelsüblichen Standardsysteme (z.B. F-SMA, FC und DIN), u.a. auch in der Ausführung als Mehrsystem-Stecker, zur Anwen-

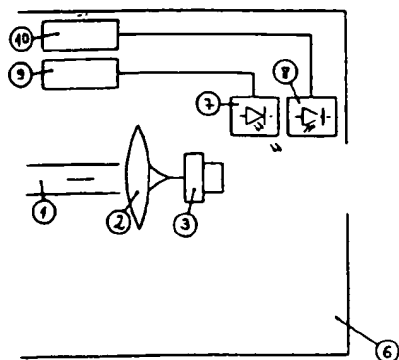
dung kommen. Zwischen dem Applikatorstecker und dem Laserkopf selbst ist zur Applikatorerkennung kein mechanischer und/oder elektrischer Kontakt notwendig. Daher unterliegt das einkoppelseitige Ende des Laserkopfes fast keinem Verschleiß. An die mechanische Paßgenauigkeit und die elektrische Anpassung der Applikatorstecker bei einmaliger Anwendung müssen keine allzu großen Erwartungen gestellt werden. Dies alles begünstigt ihre Verwendung als Einweg-Applikatoren, die aus hygienischen Gründen dringend erforderlich sind.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Erkennung und Unterscheidung von über eine Steckverbindung an einen Laser anschließbare medizinische Einwegapplikatoren, wobei über im Laserkopf angeordnete Strahlquellen und ihnen zugeordnete Detektoren markierte Kodierungszonen auf dem Applikatorstecker auf optischem Wege abgetastet werden, dadurch gekennzeichnet, daß
  - a) Stecker und Applikator zu einer integrierten Einheit zusammengefaßt werden,
  - b) am Stecker des Einwegapplikators ein Bereich mit Farbmarkierungen angebracht wird, welcher die technischen Eigenschaften und die jeweiligen medizinischen Anwendungsmöglichkeiten des Applikators kodieren
  - c) der markierte Farbbereich vor Beaufschlagung des Applikators mit Laserlicht optisch abgetastet wird, wobei jede Strahlquelle jeweils einen monochromatischen Strahl auf den farbmarkierten Bereich richtet und die von diesem Bereich reflektierte Strahlung von den jeweils den einzelnen Strahlquellen zugeordneten Detektoren registriert werden, und
  - d) zur Erkennung und Unterscheidung des an den Laser angekoppelten Applikortyps die von den Fotodetektoren gelieferten Signale an eine elektronische Auswertungseinheit weitergeleitet und auf einem Display die Eignung oder Nichteignung des Applikators für die zuvor der Auswertungseinheit eingegebene Anwendung angezeigt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der farbmarkierte Bereich in mehrere Farbzonen, vorzugsweise in Form von Farbringen unterteilt wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß von den Strahlquellen kontinuierliches oder gepulstes Licht ausgesendet wird.

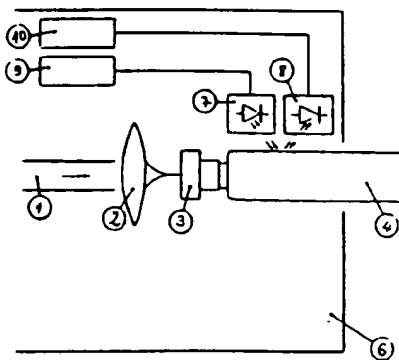
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Farbzone eine Strahlquelle mit einem Detektor zugeordnet wird. 5
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die von der jeweiligen Strahlquelle an die Auswertungseinheit weitergegebenen Signale nach abgestuften, diskreten Intensitäten analog verarbeitet werden. 10
6. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Farbzone zwei Strahlquellen mit ihren Detektoren zugeordnet werden, wobei von diesen Strahlquellen im sichtbaren Spektrum jeweils Licht solcher Wellenlängen ausgesendet wird, deren entsprechende Spektralfarben zueinander komplementär sind. 15  
20
7. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Farbzone vier Strahlquellen mit Detektoren zugeordnet werden, wobei jeweils zwei Strahlquellen zu Paaren zusammengefaßt werden und die Strahlquellen der jeweiligen Paare im sichtbaren Spektrum Licht solcher Wellenlänge aussenden, deren entsprechende Spektralfarbe zum jeweiligen Partner komplementär ist, sich aber von den Farben des anderen Paares unterscheidet. 25  
30
8. Verfahren nach den Ansprüchen 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die von den jeweiligen Detektoren an die Auswertungseinheit weitergegebenen Signale digital verarbeitet werden. 35
9. Verfahren nach jedem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß von den Fotodetektoren nur Licht der Wellenlänge registriert wird, die dem monochromatischen Licht der jeweils zugeordneten Strahlquelle entspricht. 40
10. Einwegapplikator zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er einen an seiner Außenseite mit Farbmarkierungen versehenen linsenlosen Stecker umfaßt, wobei die Farbmarkierungen die technischen Eigenschaften und die jeweiligen medizinischen Anwendungsmöglichkeiten des Applikators kodieren. 45  
50
11. Einwegapplikator nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Farbmarkierungen aus mehreren unterschiedlich gefärbten Farbzonen, vorzugsweise in Form von Farbringen bestehen. 55
12. Einwegapplikator nach den Ansprüchen 10 und 11, dadurch gekennzeichnet, daß er autoklavierbar ist.

Fig. 1



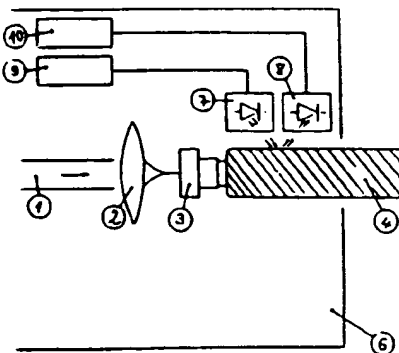
ohne Stecker  
Ausgangspegel 0

a.



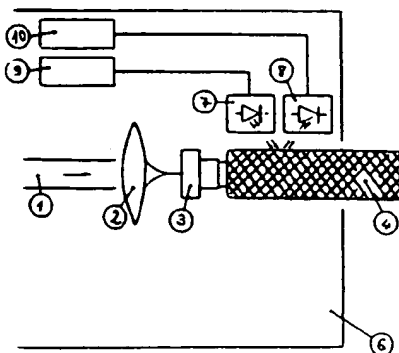
Weißstecker  
Ausgangspegel 4/4

b



Rotstecker  
Ausgangspegel 3/4

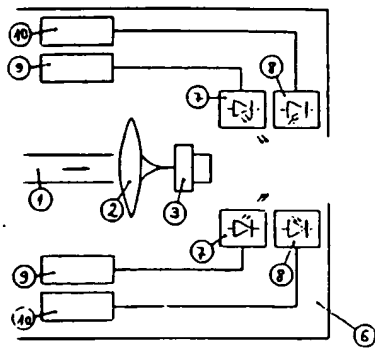
c.



Grünstecker  
Ausgangspegel 1/4

d.

Fig. 2

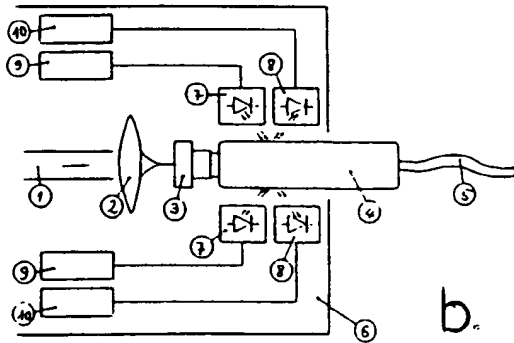


a.

ohne Stecker

Ausgang 1 0

Ausgang 2 0

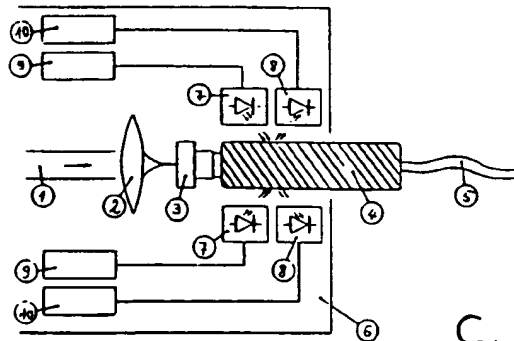


b.

Weißstecker

Ausgang 1 1

Ausgang 2 1

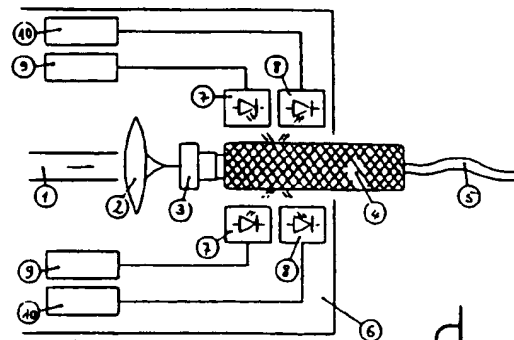


c.

Rotstecker

Ausgang 1 1

Ausgang 2 0



d.

Grünstecker

Ausgang 1 0

Ausgang 2 1





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 3625

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y,D	US-A-4 907 588 (BURSTON) * Spalte 3, Zeile 68 - Spalte 4, Zeile 28; Abbildung 1 ** - - - -	1-12	A 61 B 17/36
Y	DE-A-2 515 656 (WEBER) * Seite 2, Zeile 18 - Seite 3, Zeile 20; Abbildung 1 ** - - - -	1-12	
A,P	EP-A-0 408 160 (TOPCON) * Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 15; Anspruch 1; Abbildungen 1,5 ** - - - -	1,10	
A	EP-A-0 300 317 (SIEMENS) * Spalte 6, Zeile 34 - Spalte 7, Zeile 46; Abbildungen 1-3 ** - - - -	1,10	
A	EP-A-0 342 772 (PIONEER) * Zusammenfassung; Abbildung 1 ** - - - -	1,6	
A	GB-A-2 210 706 (PILKINGTON MEDICAL SYSTEMS) * Seite 8, Zeile 26 - Seite 9, Zeile 24 *** Seite 10, Zeile 19 - Zeile 22; Abbildung 7 ** - - - - -	10,12	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			A 61 B G 05 B G 02 B G 06 K H 01 S
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		18 Dezember 91	MOERS R.J.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			